



Assemblée générale

Distr. générale
8 novembre 2019
Français
Original : anglais

Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique

Coopération internationale dans le domaine des utilisations pacifiques de l'espace : activités des États Membres

Note du Secrétariat

Table des matières

	<i>Page</i>
I. Introduction.....	2
II. Réponses reçues d'États Membres	2
Australie	2
Philippines.....	6
Suisse.....	8



I. Introduction

1. À sa cinquante-sixième session, tenue en 2019, le Sous-Comité scientifique et technique du Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique a recommandé au Secrétariat de continuer d'inviter les États Membres à présenter des rapports annuels sur leurs activités spatiales (A/AC.105/1202, par. 41).
2. Dans une note verbale datée du 15 juillet 2019, le Bureau des affaires spatiales du Secrétariat a invité les États Membres à soumettre leurs rapports avant le 21 octobre 2019. La présente note a été établie par le Secrétariat sur la base des réponses reçues à cette invitation.

II. Réponses reçues d'États Membres

Australie

[Original : anglais]
[30 octobre 2019]

Le Gouvernement australien a créé l'Agence spatiale australienne le 1^{er} juillet 2018, en lui confiant la mission de transformer et de développer une industrie spatiale australienne respectée dans le monde entier, soutenue par un engagement fort aux niveaux international et national, qui stimulera l'économie en général, inspirera les Australiens et en améliorera les conditions de vie.

Parmi les activités menées récemment par l'Australie dans le secteur spatial, on peut citer les suivantes :

- Publication, en avril 2019, de la Stratégie spatiale civile australienne pour 2019-2028, qui expose les grandes lignes du plan du Gouvernement visant à transformer et à développer l'industrie spatiale australienne sur 10 ans ;
- Modernisation et harmonisation du cadre juridique australien régissant les lancements dans l'espace et les renvois avec la loi de 2018 sur l'espace (lancements et renvois), qui a modifié la loi de 1998 sur les activités spatiales et est entrée en vigueur le 31 août 2019 ;
- Annonce d'un nouveau partenariat de 150 millions de dollars australiens sur cinq ans entre l'Agence et l'Administration nationale de l'aéronautique et de l'espace (NASA), dans le cadre des activités menées par cette dernière au titre du plan de la Lune à Mars ;
- Annonce de la création du Fonds sur l'infrastructure spatiale en avril 2019, qui prévoit un investissement de 19,5 millions de dollars australiens sur trois ans dans sept projets visant à combler les retards de l'infrastructure spatiale ;
- Publication des lignes directrices relatives aux subventions destinées à l'Initiative internationale pour l'investissement dans l'espace et lancement de la première vague de subventions.

La création de l'Agence s'accompagne d'un investissement du Gouvernement australien dans les activités ayant trait à l'espace à hauteur de quelque 629,2 millions de dollars australiens, qui se décompose comme suit :

- 150 millions de dollars australiens pour soutenir la participation de l'Australie au plan de retour sur la Lune et d'atterrissage sur Mars de la NASA ;
- 19,5 millions de dollars australiens pour le Fonds pour l'infrastructure spatiale ;
- 6 millions de dollars australiens pour le Centre de découverte de l'espace situé en Australie du Sud ;

- 15 millions de dollars australiens en faveur de partenariats internationaux dans le cadre de l'Initiative internationale pour l'investissement dans l'espace ;
- 32,75 millions de dollars australiens pour les activités courantes de l'Agence ;
- Plus de 325 millions de dollars australiens pour Géoscience Australia en vue de la mise en place d'une infrastructure et de technologies satellitaires de classe mondiale ;
- 26 millions de dollars australiens à l'Organisation de recherche scientifique et industrielle du Commonwealth en vue de soutenir les sciences spatiales en Australie (dont 16 millions destinés à l'investissement dans les futures plateformes scientifiques dans l'espace) ;
- 55 millions de dollars australiens pour appuyer la mise au point de nouvelles technologies spatiales par l'entremise du Centre de recherche coopérative SmartSat.

À ce jour, l'Agence a conclu des mémorandums d'accord avec les agences spatiales de la France, du Canada, du Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord, des Émirats arabes unis et de l'Italie, une déclaration d'intention conjointe avec la NASA, l'Agence spatiale européenne et le Centre aérospatial allemand, ainsi qu'un arrangement avec l'Agence spatiale de la Nouvelle-Zélande. Ces arrangements jettent les bases d'autres activités de collaboration entre les pays dans des domaines prioritaires convenus d'un commun accord.

Stratégie spatiale civile de l'Australie pour 2019-2028

La Stratégie spatiale civile de l'Australie pour 2019-2028 a été mise au point par le Gouvernement australien pour faire passer d'ici à 2030 l'industrie spatiale australienne d'un marché pesant 3,9 milliards de dollars australiens et employant 10 000 personnes à un marché de 12 milliards de dollars australiens employant 30 000 personnes. Pour donner vie à cette vision d'une industrie spatiale qui dynamise l'économie en général, inspire les Australiens et en améliore les conditions de vie, elle comprend sept priorités nationales concernant l'espace civil, à savoir :

- *Positionnement, navigation et synchronisation.* Le positionnement, la navigation et la synchronisation sont essentiels pour de nombreux secteurs de l'économie australienne, notamment l'agriculture et l'industrie minière. Bien que l'Australie ne possède pas son propre système mondial de navigation par satellite, son infrastructure de positionnement, de navigation et de synchronisation doit être de niveau international pour soutenir la croissance de l'économie en général. Pour atteindre cet objectif, le Gouvernement australien appuie, par l'intermédiaire de Geoscience Australia, la mise au point d'un système national de renforcement satellitaire, qui améliorera la précision des signaux de systèmes mondiaux de navigation par satellite, comme le système mondial de positionnement ;
- *Observation de la Terre.* L'observation de la Terre offre un potentiel inexploité de croissance économique pour l'Australie, par exemple en étant à même d'améliorer la surveillance des terres cultivées, la gestion de l'eau et la surveillance des routes maritimes. Grâce à l'initiative Digital Earth Australia de Geoscience Australia, l'Australie joue un rôle prééminent dans ce domaine à l'échelle mondiale ;
- *Technologies et services de communication.* L'Australie peut jouer un rôle de premier plan dans les technologies naissantes, comme les lasers pour la communication de données, les technologies quantiques pour les communications sécurisées, les systèmes hybrides de télécommunication radiofibre optique ;
- *Connaissance de l'environnement spatial et surveillance des débris.* Les collisions avec des débris dans l'espace constituent un risque pour les biens matériels et la vie humaine. La position géographique de l'Australie en fait un

endroit idéal pour les activités de surveillance des débris spatiaux et de gestion du trafic spatial ;

- *Le grand bond en avant de la recherche-développement.* L’Australie peut encourager et soutenir des recherches inspirantes, recenser les domaines à développer et mener des travaux de recherche-développement à visée commerciale qui feraient croître et transformeraient le secteur spatial. Elle peut ainsi s’investir dans les domaines suivants : nouvelles technologies des fusées, nouveaux matériaux de haute technologie, médecine spatiale, biologie de synthèse, communications quantiques, desserte en orbite et techniques de communication optique sans fil ;
- *Robotique et automatisation sur Terre et dans l’espace.* L’Australie joue le rôle de chef de file mondial pour la gestion à distance de biens dans le secteur industriel, notamment les industries minière, pétrolière et gazière, les transports, l’agriculture et les pêches. L’Australie peut mobiliser ses compétences en matière de technologie et de systèmes robotiques pour mener des missions télécommandées d’exploration dans l’espace ;
- *Accès à l’espace.* De nouvelles possibilités s’offrent à l’Australie pour tirer parti des missions spatiales internationales et des activités commerciales de lancement à partir de son territoire afin de soutenir la croissance industrielle.

Les domaines prioritaires pour l’espace civil fixés à l’échelle nationale orientent l’élaboration de la politique du Gouvernement australien relative aux activités spatiales. Le Fonds pour l’infrastructure spatiale et l’Initiative internationale pour l’investissement dans l’espace contribueront à la réalisation des objectifs de la Stratégie spatiale civile de l’Australie pour 2019-2028.

Modernisation du cadre juridique australien grâce à la loi de 2018 sur l’espace (lancements et renvois)

La loi de 2018 sur l’espace (lancements et renvois) est entrée en vigueur le 31 août 2019, modifiant et remplaçant la précédente de 1998 sur les activités spatiales. Elle soutient le secteur spatial en éliminant les obstacles à la participation aux activités spatiales et en encourageant l’innovation et l’esprit d’entreprise, tout en assurant la sécurité des activités spatiales. Elle élargit le cadre réglementaire pour y inclure des dispositions relatives aux lancements à partir d’aéronefs en vol et aux lancements de fusées de grande puissance, exige que les demandes d’autorisation de lancements sur le sol australien et d’autorisation de charges utiles à l’étranger contiennent des stratégies de réduction des débris spatiaux et réorganise les processus d’approbation et les régimes d’assurance obligatoire pour les lancements et les renvois.

Partenariat avec l’Administration nationale de l’aéronautique et de l’espace (NASA)

Le 21 septembre 2019, le Premier Ministre a établi un nouveau partenariat quinquennal entre l’Agence et la NASA d’une valeur de 150 millions de dollars australiens, dans le cadre du plan de retour sur la Lune et d’atterrissage sur Mars de la NASA. L’accent est mis sur l’intégration des entreprises australiennes dans les chaînes d’approvisionnement spatiales internationales. Les investissements, qui soutiendront les activités menées en Australie, porteront sur trois volets :

- Projets pilotes et expérimentaux mettant en valeur les capacités australiennes prêtes à investir auprès de la NASA et les chaînes d’approvisionnement spatiales internationales ;
- Collaboration avec la NASA pour déterminer comment l’Australie, grâce à ses points forts, peut soutenir un segment important du programme de la NASA visant à retourner sur la Lune et à atterrir sur Mars ;

- Facilitation de l'accès aux chaînes d'approvisionnement spatiales internationales qui soutiennent la NASA, dont un renforcement des capacités pour aider le secteur spatial australien à répondre aux besoins de l'industrie spatiale mondiale sur le plan de la fourniture de produits et de services.

L'initiative commencera à être financée au cours de l'exercice 2020/2021.

Fonds pour l'infrastructure spatiale

Le Fonds pour l'infrastructure spatiale représente un investissement de 19,5 millions de dollars australiens dans sept projets d'infrastructure se déroulant en Australie, qui permettront d'accroître la capacité du secteur spatial à soutenir les industriels, notamment dans les secteurs financier, agricole, minier, de la santé, du tourisme et des biens manufacturiers, à savoir les suivants :

- *Usines de production pour l'espace – Nouvelle-Galles du Sud (2 millions de dollars australiens)*. Soutenir la mise en place de futures capacités de production pour l'espace et la mise au point de compétences très techniques et de nouveaux objets spatiaux ;
- *Pilotage de missions – Australie méridionale (6 millions de dollars australiens)*. Donner la possibilité à de petites et moyennes entreprises et à des chercheurs de piloter des missions de petits satellites, en permettant de mener des essais en temps réel et d'améliorer plus rapidement la technologie des satellites ;
- *Modernisation d'installations de suivi – Tasmanie (1,2 million de dollars australiens)*. Mettre à niveau l'infrastructure pour appuyer le suivi précis des trajectoires des satellites et des engins spatiaux ;
- *Robotique, automatisation et contrôle-commande de l'intelligence artificielle – Australie occidentale (4,5 millions de dollars australiens)*. Permettre à de petites et moyennes entreprises et à des chercheurs de piloter des opérations autonomes dans l'espace et renforcer les capacités dans le domaine des technologies spatiales ;
- *Installations d'analyse des données spatiales – Australie occidentale (1,5 million de dollars australiens)*. Doter de petites et moyennes entreprises et des chercheurs de capacités d'analyse de données spatiales pouvant servir à l'agriculture, au secteur minier, aux services d'urgence et à la surveillance maritime ;
- *Installations d'homologation de charges utiles pour l'espace – 2,5 millions de dollars australiens*. Permettre à de petites et moyennes entreprises et à des chercheurs de tester des équipements spatiaux et de les préparer pour des missions en Australie ;
- *Appui aux lancements – 900 000 dollars australiens*. S'employer à soutenir le vif intérêt de l'industrie pour les lancements en Australie et son aptitude croissante à procéder à de tels lancements, tout en assurant la sécurité sur Terre et dans l'espace.

Initiative internationale sur les investissements dans l'espace

L'Initiative internationale sur les investissements dans l'espace fournira 15 millions de dollars australiens sur trois ans à des projets spatiaux stratégiques menés par le secteur spatial australien et des agences spatiales internationales. Elle facilitera le développement de la première et permettra d'établir une collaboration avec les secondes, ce qui profitera à tous les participants.

L'Agence accordera des fonds à cette fin sous forme de subventions versées à des projets répondant aux conditions requises qui appuient les domaines prioritaires de l'espace civil et qui sont conformes aux principes d'investissement du programme. Des lignes directrices relatives à l'attribution de ces subventions ont été publiées pour les procédures ouvertes de mise en concurrence, et les demandes doivent être envoyées au plus tard le 17 décembre 2019.

Philippines

[Original : anglais]
[4 novembre 2019]

Généralités

Les Philippines, qui ont leurs propres microsattellites (Diwata-1 et Diwata-2) et un nanosatellite (Maya-1) lancés en orbite terrestre basse, poursuivent sur leur territoire leur quête d'un écosystème spatial durable et florissant. Grâce à diverses initiatives spatiales menées par le Département de la science et de la technologie, elles continuent de développer leur secteur spatial naissant en collaborant et en s'engageant activement auprès de diverses parties prenantes, aux niveaux local et international. Outre les satellites non géostationnaires, le Département investit dans la formation de personnel et la construction d'infrastructures terrestres pour appuyer les activités de recherche-développement, l'innovation et les travaux universitaires relatifs aux technologies et aux applications spatiales.

L'année écoulée a été marquée par la poursuite sur le territoire philippin d'activités relatives à la mise au point de nanosatellites et de microsattellites visant à concevoir sur place des modules essentiels et à accroître la participation d'industries nationales. C'est ce qu'a fait le Laboratoire universitaire pour les petits satellites et les systèmes d'ingénierie spatiale, ou « ULYS3ES » (prononcer « Ulysses »), qui sert de pôle universitaire d'avant-garde pour des initiatives collaboratives et multidisciplinaires dans le domaine spatial. Entre-temps, à l'appui d'activités menées en aval, une deuxième station au sol a été créée dans la partie sud de Mindanao pour compléter celle de l'île de Luzon. Ces activités sont détaillées ci-après, de même que l'adoption de la loi de la République des Philippines n° 11363 relative à l'espace.

Mise au point et lancement de petits satellites

Avec le soutien financier du Département de la science et de la technologie, le Programme pour la maîtrise, l'innovation et le progrès des technologies et applications spatiales (STAMINA4Space) est à la tête des activités menées aux Philippines en vue de mettre au point des technologies clefs pour les nanosatellites et microsattellites. Ce programme, qui s'appuie sur les industries locales, renforce les compétences du pays en sciences et ingénierie spatiales, principalement pour aider à préserver l'élan acquis dans la mise au point de petits satellites et à préparer les futures missions.

Parallèlement à ces activités menées au plan national, le pays continue de contribuer à l'action de la communauté spatiale internationale en encourageant les partenariats et la collaboration. En particulier, les Philippines participent au projet conjoint de satellites multinational BIRDS de l'Institut de technologie de Kyushu (Japon), aux côtés de pays comme le Népal, le Paraguay et la Turquie. En outre, elles participent au programme de satellites pour les liaisons Internet et la télédétection « intelligente » de l'Université nationale Cheng Kung de Taiwan.

Le programme STAMINA4Space est mis en œuvre conjointement par l'Institut des sciences et des technologies de pointe du Département de la science et de la technologie et l'Université des Philippines Diliman. Il fait suite au succès remporté par le programme de développement du microsattellite scientifique philippin d'observation de la Terre (PHL-Microsat), dans le cadre duquel les microsattellites Diwata et le satellite cube Maya ont été construits et lancés.

Exploitation de satellites, produits et utilisation de données

En aval, l'Institut des sciences et des technologies de pointe abrite plusieurs infrastructures et installations d'appui à l'exploitation de satellites, la mise au point de produits et la gestion de données. Le Centre philippin de données terrestres et d'observation est une station terrestre de réception multimission qui a été créée en

2016 pour l'exploitation des petits satellites philippins et l'acquisition de données à partir de satellites commerciaux. Pour doubler les installations qui appuient les opérations satellite, une deuxième station terrestre de réception a été établie en juin 2019 dans le sud de la région de Mindanao, venant ainsi augmenter la couverture et permettant de mener des activités d'observation soutenues et efficaces dans tout le pays. Les données satellitaires sont utilisées par le service d'assistance en télédétection et en science des données (DATOS). Le DATOS produit des informations utiles qui viennent compléter les travaux menés actuellement par des organismes publics et des utilisateurs finals clefs, en particulier dans l'optique de la production de cartes et de données radar qui faciliteront les interventions en cas de catastrophe et la détection de cultures de haute valeur.

D'une manière générale, aux Philippines, les données satellitaires devraient fournir des informations pertinentes qui viendraient compléter ou enrichir l'aide à la prise de décisions et à la formulation de stratégies nationales en faveur d'une gouvernance plus cohérente et systématique, du développement socioéconomique, de la réduction de la pauvreté, de la gestion de l'environnement, des ressources naturelles et des effets des catastrophes.

Les activités en aval sont également soutenues par l'environnement informatique et d'archivage des recherches pour la gestion des données et par le réseau philippin de recherche, d'enseignement et d'information des administrations publiques pour l'interconnectivité de grande capacité, qui est également le réseau national dédié à la recherche et à l'enseignement. En mars 2019, le réseau a commencé à héberger l'accès de chaque Philippin aux informations en temps quasi réel envoyées par le satellite Himawari-8 de l'Office météorologique japonais via un portail Web mis au point par l'Institut national des technologies de l'information et de la communication du Japon.

Diwata-2, qui se consacre à l'observation de la Terre, est aussi équipé d'une radio amateur en service. Cette radio a été conçue, construite et mise au point aux Philippines pour les services de messagerie vocale et de messagerie de données en cas d'urgence ou de catastrophe, si l'infrastructure de télécommunications usuelle devenait inopérante ou inaccessible. Connue au plan international sous la dénomination Philippines-OSCAR 101 (PO-101), elle est accessible aux utilisateurs de radio amateur sous licence du monde entier.

Activités spatiales menées à l'Université

ULyS3ES, situé à l'Université des Philippines Diliman, a été inauguré en août 2019. Il s'agit d'une installation interdisciplinaire qui sert de pôle universitaire d'avant-garde pour la recherche-développement et les innovations en matière d'instructions dans le domaine des technologies spatiales aux Philippines. ULyS3ES, où se déroule le programme spatial STAMINA4Space, hébergera dans l'avenir d'autres initiatives spatiales universitaires. Il favorise le développement du premier programme d'études supérieures aux Philippines ayant une spécialisation en ingénierie des nanosatellites grâce à des bourses de l'Institut d'études scientifiques du Département de la science et de la technologie et de subventions à la recherche en vue de la mise au point et du lancement de CubeSats que soutient le Département.

Outre les activités menées à l'Université des Philippines, le Département de la science et de la technologie appuie également la recherche spatiale et le renforcement des capacités dans diverses universités du pays. Ces activités englobent notamment des études sur la planification urbaine et la gestion des villes, l'atténuation des risques d'inondation, l'informatique environnementale et l'évaluation de la pollution lumineuse. Outre ces recherches, certaines d'entre elles concernent le développement institutionnel et la mise en valeur des ressources humaines dans ces universités.

Enfin, pour renforcer la position de l'écosystème spatial dans le pays, en particulier dans les établissements universitaires, un consortium universitaire a été créé à l'image du Consortium universitaire d'ingénierie spatiale (UNISEC). UNISEC-Philippines offrira une plateforme centrale pour l'échange d'étudiants et de

professeurs, la mise à disposition de compétences en sciences et ingénierie spatiales et la création et le renforcement de partenariats entre les universités membres aux fins du partage des installations disponibles aux niveaux local et mondial.

Conclusion

Les activités susmentionnées qui sont menées dans le domaine de la technologie et des applications spatiales ont permis de fortement développer le savoir-faire technologique et les infrastructures locales grâce à la mise en valeur des ressources humaines et le développement institutionnel, lesquels désormais favorisent l'innovation à l'échelle locale, ce qui permettra au pays de continuer à profiter des avantages de la technologie spatiale. Le groupe d'ingénieurs et de scientifiques philippins pionniers qui a acquis une expérience pratique précieuse de la technologie des petits satellites grâce à PHL-Microsat est aujourd'hui à l'origine du premier programme universitaire de mise au point de nanosatellites du pays, de l'engagement valorisant du secteur industriel grâce à la fabrication locale de composants pour satellites et de l'exploitation des premières stations au sol du pays qui attribuent des tâches aux satellites et traitent, archivent et distribuent les données géospatiales provenant de satellites d'observation de la Terre. Bien qu'il reste encore beaucoup à faire dans une entreprise intrinsèquement à long terme comme celle qui consiste à développer des technologies spatiales, un travail préparatoire important a été accompli et un grand élan a été créé. Ces avancées concrètes et ces progrès matériels sur le terrain ont contribué à alimenter et à étoffer la proposition de création d'une agence spatiale philippine qui, ainsi solidement argumentée, s'est traduite par l'adoption, le 8 août 2019, de la loi n° 11363. Cette dernière stipule que la politique philippine de développement spatial et d'utilisation de l'espace « concrétisera l'objectif central du pays, qui est de devenir une nation capable d'exploiter l'espace et de mener des activités spatiales au cours des dix prochaines années » grâce à l'application de « mesures de renforcement des capacités pour la mise en valeur des ressources humaines ».

Suisse

[Original : anglais]

[28 octobre 2019]

Le présent rapport met en lumière les progrès les plus importants accomplis ces dernières années en Suisse dans les domaines des sciences spatiales, des technologies spatiales, du développement de l'industrie, de la coopération internationale et du renforcement des capacités. Le comité de la recherche spatiale de l'Académie suisse des sciences naturelles publie régulièrement des rapports sur les activités spatiales scientifiques menées en Suisse. Toutes les publications sont disponibles à l'adresse https://naturwissenschaften.ch/organisations/space_research/publications.

1. Le secteur spatial en Suisse

La Suisse exerce la majeure partie de ses activités spatiales par l'intermédiaire de l'Agence spatiale européenne (ESA), dont elle est membre fondateur. Elle joue un rôle décisif pour sécuriser l'accès indépendant de l'Europe à l'espace en contribuant de manière significative aux carénages de charge utile des lanceurs Ariane et Vega. En outre, de nombreux projets menés dans des instituts de recherche suisses sont financés par des programmes de la Commission européenne. La communauté scientifique et l'industrie privée suisses entretiennent donc des contacts étroits avec des partenaires européens et internationaux.

La Suisse a accès aux données et aux services spatiaux grâce à son appartenance à l'Organisation européenne de télécommunications par satellite et à l'Organisation européenne pour l'exploitation de satellites météorologiques. Grâce aux données des satellites météorologiques, l'Office fédéral de météorologie et de climatologie met à

la disposition de la population et des organismes publics suisses des prévisions précises pour le très court terme et le plus long terme, qui sont indispensables, notamment, pour certaines activités économiques, la recherche climatique et les activités d'atténuation des changements climatiques.

En Suisse, c'est le Conseil fédéral qui décide de la politique spatiale à mener, en tenant des recommandations de la Commission fédérale pour les affaires spatiales. La politique spatiale suisse a été révisée pour la dernière fois en 2008. Pour la mettre en œuvre, les différents organismes fédéraux concernés doivent coopérer de manière efficace et coordonnée, ce que garantit le Comité de coordination interdépartemental des questions spatiales. Le Bureau spatial suisse a publié, sous l'égide du Secrétariat d'État à la formation, à la recherche et à l'innovation, le plan de mise en œuvre de la politique spatiale du Département fédéral de l'économie, de la formation et de la recherche pour 2018-2020¹, version révisée du document original publié pour la période 2014-2023. Ce plan souligne la croissance impressionnante du secteur spatial en Suisse au cours des dernières années et se concentre sur les problèmes stratégiques et les possibilités qu'il offre, comme la promotion d'un écosystème spatial national compétitif et durable, le renforcement de l'excellence et de la compétitivité de l'industrie et de la science suisses et la promotion des initiatives en matière d'enseignement et de formation. Il souligne également que l'ESA reste le partenaire le plus important pour la mise en œuvre de la politique spatiale suisse.

Le Centre spatial suisse, mandaté par le Secrétariat d'État à la formation, à la recherche et à l'innovation, aide les établissements de recherche, les universités et l'industrie à mettre en œuvre des projets spatiaux et des applications spatiales, en encourageant les interactions entre les acteurs concernés. Il sensibilise également le public à l'espace et dispense un enseignement et des formations. Le projet IGLUNA² est un excellent exemple d'études paneuropéennes. Coordonné par le Centre, avec le soutien du Bureau spatial suisse et de l'ESA par l'intermédiaire de l'initiative ESA_Lab, il réunit des groupes d'étudiants de toute l'Europe chargés de concevoir un habitat pour des environnements extrêmes, comme la Lune. En 2019, dans le cadre de ce projet, il a été procédé, à des fins de simulation, à des expérimentations des technologies en jeu sur un glacier suisse.

En 2016, un incubateur d'entreprises porté par l'ESA (ESA BIC) a vu le jour en Suisse. En collaboration avec l'École polytechnique fédérale de Zurich (ETHZ), l'ESA BIC-Suisse propose aux jeunes entrepreneurs de l'espace des dispositifs d'appui. Avec 20 start-ups incubées, 9 anciens étudiants, 200 emplois nouvellement créés et 25 millions d'euros de financement par des tiers, sa première phase (2016/2021) est déjà considérée comme un succès et les négociations pour une deuxième (2021/2026) vont bientôt commencer. Outre le Centre, un certain nombre d'accélérateurs de start-ups soutiennent de jeunes entreprises liées à l'espace en Suisse. Les entreprises privées offrant des solutions dans le domaine des technologies spatiales sont regroupées au sein du Groupe des industries spatiales suisses de Swissmem, la plus grande association suisse d'industries mécaniques, électriques et métallurgiques. Beaucoup d'entre elles contribuent en particulier à la mise au point de matériel spatial.

2. Coopération internationale au sein du Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique

Sous la direction du Département fédéral des affaires étrangères, la Suisse est un membre actif du Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique depuis 2008. En reconnaissance de la qualité de son engagement constant, elle a été choisie pour présider le Sous-comité scientifique et technique en 2020 et 2021. Par le passé, elle a participé activement aux travaux sur la viabilité à long terme des activités spatiales et a appuyé la poursuite des travaux sur ce sujet

¹ Disponible à l'adresse suivante : www.sbf.admin.ch/sbfi/de/home/dienstleistungen/publikationen/publikationsdatenbank/swiss-space-implementation-plan.html.

² Voir www.spacecenter.ch/igluna.

important. Elle continuera aussi à s'investir dans l'étude de la météorologie de l'espace, ainsi que dans le Groupe de travail sur l'espace et la santé mondiale, présidé par M. Antoine Geissbühler, des Hôpitaux universitaires de Genève.

3. Travaux de recherche suisses

a) Étude du système solaire et sciences planétaires

L'un des principaux atouts de la Suisse dans le domaine des sciences spatiales est la recherche qu'elle mène sur les corps de notre système solaire. L'aperçu non exhaustif qui suit énumère les projets qui ont bénéficié d'une importante contribution de sa part.

Considérée comme un jalon de la recherche spatiale à l'ESA, la mission Rosetta vers la comète 67P/Churyumov-Gerasimenko a été entreprise en 2004. Après une phase d'hibernation, le vaisseau spatial a libéré l'atterrisseur Philae, qui s'est posé sur la comète en 2014 – le tout premier atterrissage en douceur sur un noyau de comète. L'expérience avec le spectromètre de l'orbiteur Rosetta pour l'analyse des ions et des neutrons (ROSINA), qui a été menée à bord de l'orbiteur par l'Université de Berne, a permis de déterminer la composition de l'atmosphère, de l'ionosphère et du dégazement de la comète. L'Université de Berne s'investit aussi beaucoup dans la mission du satellite TGO (ExoMars Trace Gas Orbiter), lancé en 2016 et équipé de la caméra haute résolution CaSSIS (système d'imagerie couleur et stéréo de surface). Mise au point à Berne, cette caméra photographie et analyse les caractéristiques de surface qui pourraient être associées à des sources de gaz traces et recherche de nouveaux sites d'atterrissage potentiels. Deux autres expériences conçues à l'Université de Berne ont trait à l'altimètre laser BELA et au spectromètre de masse STROFIO à bord de BepiColombo, mission conjointe de l'ESA et de l'Agence japonaise d'exploration aérospatiale (JAXA) lancée en 2018 pour étudier la surface de Mercure, son champ gravitationnel et son atmosphère. Lancée la même année, la mission InSight de l'Administration nationale de l'aéronautique et de l'espace (NASA) a à son bord le sismomètre SEIS, auquel a largement contribué l'ETHZ. Celle-ci a également participé, en septembre 2019, au vol expérimental du système de lancement aéroporté du projet ALTAIR, à Kourou (France), lui-même intégré à un projet européen commun visant à développer les composants structurels d'un lanceur de satellites léger et innovant.

En ce qui concerne les planètes situées à l'extérieur de notre système solaire, le lancement de Cheops (satellite pour la caractérisation d'exoplanètes), première petite mission de l'ESA, est prévu pour fin 2019. Sous la direction scientifique de l'Université de Berne, ce satellite détectera, à l'aide de mesures photométriques de haute précision, les transits de planètes gravitant autour d'étoiles brillantes déjà connues pour héberger des planètes. Le projet ExoMars Rover, qui sera lancé en 2020, fait appel au système de caméra miniaturisée CLUPI, mis au point par un consortium franco-suisse sous la direction de l'Institut d'exploration spatiale de Neuchâtel (Suisse). D'autres établissements suisses participent à diverses missions qui se dérouleront à l'avenir, comme JUICE de l'ESA, prévue en 2022, dont l'objectif est d'explorer Jupiter et ses lunes, et « Intercepteur de comètes », récemment sélectionnée par l'ESA pour être lancée en 2028.

b) Astrophysique

Les instituts de recherche suisses étudient depuis de nombreuses années la physique solaire et l'astrophysique. On trouvera ci-après une sélection d'expériences menées en Suisse.

En 2015, la mission LISA (Laser Interferometer Space Antenna) a été lancée grâce à des contributions importantes de l'ETHZ, de l'Université de Zurich et de RUAG Space. Il s'agit d'une mission menée en prévision de l'Observatoire des ondes gravitationnelles LISA qui sera lancée par l'ESA en 2034.

Le Centre de données d'astrophysique du Centre d'analyse des données scientifiques d'INTEGRAL de l'Université de Genève participe à diverses missions scientifiques, dont la mission Athena (projet de télescope avancé pour l'astrophysique des hautes énergies), la mission chinoise eXTP (observatoire avancé dédié aux rayons X et à la polarimétrie), la mission XIPE (observatoire spatial dédié au rayonnement X et à la polarimétrie) de l'ESA, une mission conjointe NASA/JAXA de spectroscopie et d'imagerie de rayons X (XRISM) et la mission Euclid qui cherchera à en savoir plus sur la matière noire. L'Université de Genève et l'Université de Zurich jouent également un rôle important dans la mission Gaia de cartographie des étoiles, lancée en 2013, qui communique des données exceptionnelles sur notre galaxie.

Le Centre mondial du rayonnement hébergé par l'Observatoire physico-météorologique de Davos contribue à un certain nombre de missions comportant des charges utiles, telles que le radiomètre compact ultraléger CLARA, qui mesure depuis 2017 l'irradiance totale du soleil à bord du satellite NorSat-1, ou le radiomètre solaire DARA à bord de la mission ESA PROBA-3, qui sera lancée en 2020. Il développe également du matériel pour l'Orbiteur solaire, autre mission de l'ESA à être lancée en 2020. Un télescope à rayons X construit par la Haute école spécialisée du nord-ouest de la Suisse y sera aussi embarqué.

c) Observation de la Terre

La Suisse soutient les missions d'observation de la Terre, principalement en tant que membre de l'ESA. Les milieux universitaires et industriels suisses contribuent à la mise au point de toutes les missions d'exploration de la Terre et à l'analyse de leurs données. Il s'agit notamment des missions opérationnelles GOCE (Gravity Field and Steady-State Ocean Circulation), maintenant désorbitée, SMOS (Soil Moisture and Ocean Salinity), CryoSat, Swarm et, plus récemment, Aeolus, ainsi que des missions en gestation, à savoir EarthCare, Biomass, FLEX (Fluorescence Explorer) et FORUM. Les acteurs suisses participent aussi largement au déroulement des missions Sentinel pour la composante spatiale du programme Copernicus de l'Union européenne.

En outre, les institutions suisses contribuent à l'élaboration de variables climatologiques essentielles, notamment dans le cadre de l'Initiative de changement climatique qui contribue à l'observation systématique des changements climatiques, comme le prévoit la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques.

d) Exploration de l'espace par l'homme et sciences de la vie dans l'espace

Aux côtés des autres partenaires internationaux, la Suisse contribue au succès de la Station spatiale internationale (ISS) par l'intermédiaire de l'ESA, comme neuf autres États membres de l'ESA. En 2018, le robot intelligent d'assistance aux astronautes Cimon, mis au point en Allemagne avec le soutien de la Haute école spécialisée de Lucerne, a été testé avec succès à bord de l'ISS. Le Centre suisse de support opérationnel aux utilisateurs de l'Université de Lucerne est administré pour le compte de l'ESA. Il fournit des services de biologie spatiale qui aident les scientifiques à mettre au point et à réaliser des expériences à bord de l'ISS.

En 2018, la Haute école spécialisée de Lucerne a réalisé des expériences pour mesurer le taux de croissance et la composition chimique des cellules en microgravité et sous rayonnement cosmique dans l'espace. À cette fin, on a expérimenté SpaceFab, bioréacteur modulaire à base d'algues destiné aux nanosatellites. L'Université de Lucerne mène également des expériences sur les fusées-sondes et les vols en apesanteur pour mieux comprendre comment les cellules musculaires réagissent dans des conditions extrêmes.

Le Pôle Espace de l'Université de Zurich mène divers projets de recherche dans le domaine des sciences de la vie dans l'espace, par exemple sur la biologie gravitationnelle, la régénération tissulaire, la médecine spatiale, la physiologie des

fluides et la santé spinale. Il participe aussi à des recherches en robotique, domaine dans lequel la Suisse a de grandes compétences – principalement par l’intermédiaire des deux écoles polytechniques fédérales de Lausanne (EPFL) et de Zürich (ETHZ), mais aussi d’autres établissements de formation.

e) Recherche sur les débris spatiaux et la viabilité

En mai 2018, l’Observatoire astronomique de Zimmerwald a inauguré deux nouveaux dômes et abrite désormais six télescopes opérationnels. La surveillance et la caractérisation des débris spatiaux constituent l’un de ses principaux domaines d’intervention, comme pour le groupe de recherche correspondant de l’Université de Berne.

Une nouvelle initiative lancée en 2019 par eSpace, le centre spatial de l’EPFL, est consacrée à l’étude des futurs enjeux de la logistique spatiale et de la viabilité des activités spatiales.

f) Renforcement des capacités et activités de sensibilisation

Les universités suisses, l’ETHZ, l’EPFL et les grandes écoles proposent des cours d’astronomie, d’astrophysique, de sciences planétaires et d’ingénierie. Au semestre d’automne 2019, la Faculté de droit de l’Université de Berne a organisé le premier séminaire universitaire sur le droit spatial à se dérouler en Suisse.

Pour commémorer le cinquantième anniversaire de l’alunissage d’Apollo 11, ainsi que la contribution spéciale que la Suisse a apportée avec le collecteur de vent solaire construit à l’Université de Berne, diverses célébrations ont eu lieu dans tout le pays, dont un grand festival lunaire organisé à Berne et le festival international de communication scientifique Starmus, dont la cinquième édition s’est déroulée à Zurich.
